

# HIGH-FREQUENCY INTEGRATED-CIRCUIT LOADING DEVICE AND ELECTRONIC CIRCUIT DEVICE USING THE SAME

Publication number: JP2001119169 (A)

Publication date: 2001-04-27

Inventor(s): YOSHIKAWA NORIYUKI

Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRONICS CORP

Classification:

- international: H05K7/14; H05K7/14; (IPC1-7): H05K7/14

- European:

Application number: JP19990296390 19991019

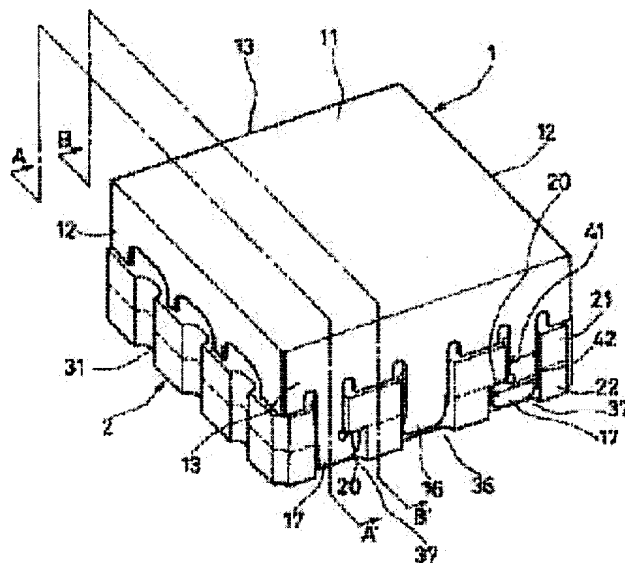
Priority number(s): JP19990296390 19991019

Also published as:

JP3630361 (B2)

## Abstract of JP 2001119169 (A)

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To solve a problem such that solder is sucked up to notches when a device mounting and a satisfactory solder fillet cannot be formed, when the notches having different depth are formed to the side face of a multilayer substrate and parts of a metallic cap are inserted for omitting the soldering process of the metallic cap and the multilayer substrate in a high-frequency integrated- circuit loading device. **SOLUTION:** Stepped sections 20, which are formed by notching a lower layer substrate 22 extending over non-notched regions from notched regions in an upper-layer substrate 21 and in which lower sections are widened, are formed on the side faces of a multilayer substrate 2. and the hooked pawls 17 for a metallic cap 1 are fitted to the stepped sections, and the metallic cap 1 and the multilayer substrate 2 are unified.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2001-119169  
(P2001-119169A)

(43)公開日 平成13年4月27日(2001.4.27)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
H 0 5 K 7/14

識別記号

F I  
H 0 5 K 7/14

データベース\*(参考)  
E 5 E 3 4 8

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平11-296390

(22)出願日 平成11年10月19日(1999.10.19)

(71)出願人 000005843

松下電子工業株式会社  
大阪府高槻市幸町1番1号

(72)発明者 ▲吉▼川 則之  
大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業  
株式会社内

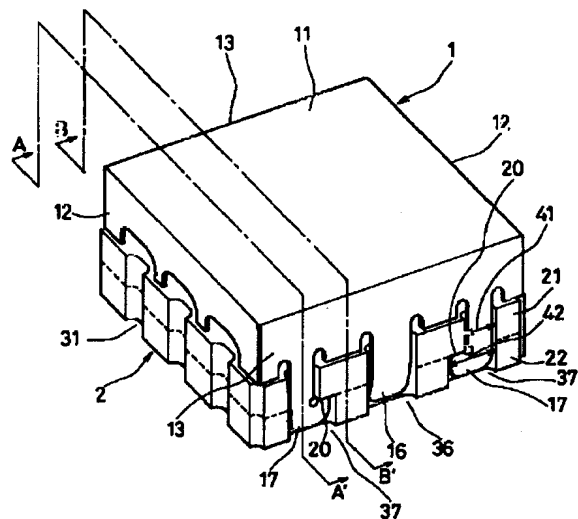
(74)代理人 100095555  
弁理士 池内 寛幸 (外1名)  
Fターム(参考) 5E348 AA13 AA25 AA40

(54)【発明の名称】 高周波集積回路搭載装置およびこれを用いた電子回路装置

(57)【要約】

【課題】 高周波集積回路搭載装置において、金属キャップと多層基板とのはんだ付け工程を省略するために、多層基板の側面に深さが異なる切り欠きを形成して金属キャップの一部をはめ込むと、装置実装時にはんだが切り欠きに吸い上げられて良好なはんだフィレットが形成できない。

【解決手段】 多層基板2の側面に、上層基板21の切り欠き領域から非切り欠き領域にかけて下層基板22を切り欠いて形成した、下方を幅広とする段差20を設け、この段差に金属キャップ1の鉤形爪17を嵌合させて、金属キャップ1と多層基板2とを一体化する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 下層基板および上層基板を含む多層基板と、前記多層基板の上面を覆う金属キャップとを備え、前記多層基板の側面に切り欠き部が形成され、前記切り欠き部に前記金属キャップの一部がはめ込まれた高周波集積回路搭載装置であって、

前記切り欠き部が、前記上層基板の側面の切り欠き領域から非切り欠き領域にかけて前記下層基板の側面を切り欠くことにより形成された段差部を有し、

前記金属キャップが、前記段差部に嵌合する爪部を有し、

前記段差部と前記爪部とが嵌合して前記多層基板と前記金属キャップとが一体化していることを特徴とする高周波集積回路搭載装置。

【請求項2】 平面視で略矩形の外形を有し、対向する一対の側面に、段差部を有する切り欠き部が形成されている請求項1に記載の高周波集積回路部品搭載装置。

【請求項3】 平面視で略矩形の外形を有し、側面から側面間の隅角部にかけて、段差部を有する切り欠き部が形成されている請求項1または2に記載の高周波集積回路搭載装置。

【請求項4】 段差部が形成された第1の側面に隣接する第2の側面から前記第1の側面を経て前記段差部へと爪部が伸長している請求項3に記載の高周波集積回路搭載装置。

【請求項5】 爪部の下辺に、隅角部から離れるにつれて上方へ切り上がるテーパーが形成されている請求項3または4に記載の高周波集積回路搭載装置。

【請求項6】 平面視で略矩形の外形を有し、側面間の隅角部と接しないように段差を有する切り欠き部が形成されている請求項1または2に記載の高周波集積回路搭載装置。

【請求項7】 爪部が、側面側から観察して略L字状および略逆T字状から選ばれる少なくとも一方である請求項1～6のいずれかに記載の高周波集積回路搭載装置。

【請求項8】 段差部と爪部とが嵌合する部分の長さが0.2mm以上である請求項1～7のいずれかに記載の高周波集積回路搭載装置。

【請求項9】 段差部との嵌合部分を支持する爪部の最短幅が0.3mm以上である請求項1～8のいずれかに記載の高周波集積回路搭載装置。

【請求項10】 爪部の下端が多層基板の下面よりも上方に位置し、前記下端と前記下面との間隔が0.2mm以下である請求項1～9のいずれかに記載の高周波集積回路搭載装置。

【請求項11】 多層基板が高周波用半導体素子を搭載している請求項1～10のいずれかに記載の高周波集積回路搭載装置。

【請求項12】 爪部が、下層基板の切り欠きに形成された端面電極を介して多層基板に設けられたグランド配

線と接続している請求項1～11のいずれかに記載の高周波集積回路搭載装置。

【請求項13】 下層基板の切り欠きの深さが、上層基板の切り欠きの深さ以下である請求項1～12のいずれかに記載の高周波集積回路搭載装置。

【請求項14】 下層基板と上層基板とを含む多層基板と、前記多層基板の上面を覆う金属キャップとを備え、前記多層基板の側面に切り欠き部が形成され、前記切り欠き部に前記金属キャップの一部がはめ込まれた高周波集積回路搭載装置を、機器基板上に搭載した電子回路装置であって、

前記高周波集積回路装置において、前記切り欠き部が、前記上層基板の側面の切り欠き領域から非切り欠き領域にかけて前記下層基板の側面を切り欠くことにより形成された段差部を有し、前記金属キャップが、前記段差部に嵌合する爪部を有し、前記段差部と前記爪部とが嵌合して前記多層基板と前記金属キャップとが一体化しており、

前記多層基板に設けられたグランド配線に接続する端面電極が前記切り欠き部に形成され、前記端面電極と前記爪部とが、前記機器基板上に形成されたグランド配線とはんだにより接続していることを特徴とする電子回路装置。

【請求項15】 多層基板が高周波半導体素子を搭載している請求項14に記載の電子回路装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高周波集積回路搭載装置およびこれを用いた電子回路装置に関し、特に移動体通信などの無線システムに適用される高周波集積回路搭載装置、およびこれを機器基板上に搭載した電子回路装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】主として携帯電話などの移動体通信機器に用いられる高周波集積回路搭載装置では、放熱性、高周波帯域における誘電体損失、配線パターンの印刷精度などを配慮してセラミック基板が用いられることが多い。セラミック基板は、小型化のため、通常、積層されて使用される。セラミック基板の積層体の表面および内部には、高周波用の半導体素子、抵抗、コンデンサ、コイルなどの電子部品が搭載され、これら電子部品を電気的に接続する配線パターンおよび高周波伝送線路（ストリップライン）も形成されている。また、外部への不要な輻射や外部からの雑音による不安定動作を実現するために、一般に、金属製キャップがシールドケースとして用いられる。

【0003】従来の高周波集積回路搭載装置の一例を図9～図11を参照して説明する。図9に示した高周波集積回路搭載装置では、多層基板102を上方から金属キャップ101が覆っている。多層基板102は、この例

では4層のセラミック基板123, 124, 125, 126が積層されて構成されており、相対する一対の側面には端面電極を設けるための切り欠き部131が形成されている。多層基板102のもう一対の側面には、金属キャップ101の爪部116を収容するための切り欠き部136が形成されている。図9のA-A'断面図である図10に示すように、爪部116は多層基板102の端面グラウンド電極128と接触した状態で多層基板102を挟み込んでいる。なお、図10には、図9のB-B断面における主要部も破線で示す（以下、同様の表示方法を採用する）。この高周波集積回路搭載装置は、機器基板103に実装される際は、図11に示すように、端面グラウンド電極128が、電子回路装置の機器基板103のグラウンド配線（グラウンドパターン）129に接続するようにはんだ付けされる。このはんだ付けにより、金属キャップ101もはんだ104を介してグラウンドパターン129に接続される。端面グラウンド電極128は、多層基板に設けられた、図示を省略する回路配線パターンのグラウンド配線に接続している。

【0004】この高周波集積回路搭載装置では、多層基板102を保持する力が爪部116を構成する金属板の復元力（ばね力）のみに依存している。この力は、製造工程における搬送中や出荷後の輸送中における振動や衝撃を考慮すると十分ではない。そこで、金属キャップ101の側面の一部を後退させて形成した凹部115をはんだしろとして、基板上のパターンとのはんだ付けが行われている。このように、上記従来の高周波集積回路搭載装置では、金属キャップ101と多層基板102とを固定するためのはんだ付けの工程を必要としていた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、多層基板の表面にはんだ付けのためのランドを準備することは、高周波集積回路搭載装置の高集積化の妨げとなっていた。また、微小部分に正確にはんだ付けを行うためには、ヒータの位置および温度などを厳密に制御する必要があり、この制御の精度が十分でない場合には、溢れたはんだにより他のパターンとの短絡が生じる可能性があった。さらに、機器基板への実装時に、はんだが熔融するという問題もあった。

【0006】このはんだ付けの工程を省略するために、金属キャップの爪部による保持力を補強した高周波集積回路搭載装置が提案されている。この高周波集積回路搭載装置では、図12～図14に示すように、金属キャップ101の爪部117にノッチ118を設け、このノッチ118が多層基板102に設けた段差120に引っ掛けられている。段差120を形成するために、多層基板102の切り欠き部137では、下方の基板125, 126の端部が上方の基板123, 124の端部よりも後退している。

【0007】しかし、金属キャップの爪部117にノッ

チ118を設けても、段差120に引っ掛けられているのはノッチ128のみであるため、製品落下時の衝撃などを考慮すると、金属キャップ101と多層基板102との保持力の改善は十分でない。また、図14に示すように、機器基板103への実装時に、金属キャップの爪部117と多層基板102との間の空隙にはんだ104が吸い上げられるため、高周波集積回路搭載装置の外周部に十分なはんだフィレットが形成されないという新たな問題が生じる。この状態では、固着に寄与するはんだを確保して接続の信頼性を維持することが困難であり、外観によるはんだ付け良否の検査も容易ではない。

【0008】そこで、本発明は、金属キャップと多層基板とを固定するはんだ付け工程を必要とせず、しかも装置実装時にはんだ付けの際にも、はんだの不要な吸い上げを抑制できる高周波集積回路搭載装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の高周波集積回路搭載装置は、下層基板と上層基板とを含む多層基板と、この多層基板の上面を覆う金属キャップとを備え、上記多層基板の側面に切り欠き部が形成され、この切り欠き部に上記金属キャップの一部がはめ込まれており、さらに、上記切り欠き部が、上記上層基板の側面の切り欠き領域から非切り欠き領域にかけて上記下層基板の側面を切り欠くことにより形成された段差部を有し、上記金属キャップが、上記段差部に嵌合する爪部を有し、上記段差部と上記爪部とが嵌合して上記多層基板と上記金属キャップとが一体化していることを特徴とする。

【0010】本発明の高周波集積回路搭載装置では、多層基板の段差部と金属キャップの爪部とが上記段差部に嵌合しているため、多層基板と金属キャップとをばねで固定する必要がない。また、多層基板の段差部が、基板側面に沿った方向における下層基板と上層基板の切り欠き端部の位置の相違により形成されているため、各基板の切り欠き深さの相違により段差部を設けた場合に形成されるような、はんだ吸い込みの原因となる不要な空隙も生じない。

【0011】本発明の高周波集積回路搭載装置は、平面視で略矩形の外形を有し、対向する一対の側面に、段差部を有する切り欠き部が形成されていることが好ましい。多層基板と金属キャップとを確実に固定するためである。また、対向する一対の側面に嵌合部を設ければ、段差部におけるはめ込み動作もバランス良く行うことができる。

【0012】本発明の高周波集積回路搭載装置は、平面視で略矩形の外形を有し、側面から側面間の隅角部にかけて、段差部を有する切り欠き部が形成されている形態とすることが好ましい。段差部と爪部とのはめ込みが容易となるからである。この場合は、爪部のはめ込みをさ

らに容易とするために、段差部が形成された第1の側面に隣接する第2の側面から第1の側面を経て上記段差部へと爪部が伸長していることが好ましい。

【0013】また、上記形態とする場合には、爪部の下辺に、隅角部から離れるにつれて上方へ切り上がるテーパーが形成されていることが好ましい。この好ましい例によれば、金属キャップを上方から多層基板に押圧するにつれて爪部が広がるように調整して、補助治具を用いずに金属キャップを多層基板にはめ込むことができる。

【0014】一方、本発明の高周波集積回路搭載装置は、平面視で略矩形の外形を有し、側面間の隅角部と接しないように段差を有する切り欠き部が形成されている形態としてもよい。この形態では、外部との接続に用いる多層基板の端面電極を側面の隅角部の間に形成できるため、機器への実装時の高集積化の観点からは有利である。

【0015】本発明の高周波集積回路搭載装置では、爪部が、側面側から観察して略L字状および略逆T字状から選ばれる少なくとも一方であることが好ましい。また、金属キャップと多層基板との接合強度を保つためには、段差部と爪部とが嵌合する部分の長さが0.2mm以上であることが好ましい。さらに、爪部の強度を確保するためには、段差部との嵌合部分を支持する爪部の最短幅が0.3mm以上であることが好ましい。

【0016】本発明の高周波集積回路搭載装置では、爪部の下端が多層基板の下面よりも上方に位置し、爪部の下端と多層基板の下面との間隔が0.2mm以下であることが好ましい。このように間隔を調整すれば、はんだの吸い上げをさらに効果的に抑制できる。

【0017】本発明の高周波集積回路搭載装置では、多層基板が高周波用半導体素子を搭載していることが好ましい。また、爪部が、下層基板の切り欠きに形成された端面電極を介して多層基板に設けられたグランド配線と接続していることが好ましい。また、下層基板の切り欠きの深さが、上層基板の切り欠きの深さ以下であることが好ましい。

【0018】本発明の電子回路装置は、下層基板と上層基板とを含む多層基板と、この多層基板の上面を覆う金属キャップとを備え、上記多層基板の側面に切り欠き部が形成され、この切り欠き部に上記金属キャップの一部がはめ込まれた高周波集積回路搭載装置を、機器基板上に搭載しており、さらに、上記高周波集積回路装置において、上記切り欠き部が、上記上層基板の側面の切り欠き領域から非切り欠き領域にかけて上記下層基板の側面を切り欠くことにより形成された段差部を有し、上記金属キャップが、上記段差部に嵌合する爪部を有し、上記段差部と上記爪部とが嵌合して上記多層基板と上記金属キャップとが一体化していることを特徴とする。また、上記多層基板に設けられたグランド配線に接続する端面電極が上記切り欠き部に形成され、上記端面電極と上記

爪部とが、上記機器基板上に形成されたグランド配線とはんだにより接続していることを特徴とする。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の高周波集積回路搭載装置および電子回路装置の好ましい形態を図面を参照しつつ説明する。

【0020】（実施の形態1）図1は、本発明の高周波集積回路搭載装置の一形態の斜視図である。上面側から見て（平面視で）略矩形の金属キャップ1は、上面11の四辺から下方へと折り込まれた側面12、13を有し、相対する一対の側面13からは、多層基板2との固定に用いられる爪16、17が下方へと伸長している。多層基板2は、2層のセラミック基板21、22が積層されてなるセラミック多層基板である。多層基板2の一対の側面には、金属キャップの爪16、17が上方から挿入される切り欠き36、37が形成されており、もう一対の側面には、端面電極を形成するための切り欠き31が形成されている。

【0021】セラミック多層基板の表面および内部には、従来例と同様に、高周波用の半導体素子、抵抗、コンデンサ、コイルなどの電子部品が搭載され、これら電子部品を電気的に接続するための配線パターンおよび高周波伝送線路（ストリップライン）が形成されている。このように、セラミック多層基板には、高周波集積回路が搭載されている。

【0022】切り欠き37には段差20が形成されている。この段差20は、上層基板21と下層基板22との切り欠きの端部の位置の相違により側面に沿って形成されている。この段差を有する切り欠き37には、先端が略L字状に折り曲げられた爪17が嵌合している。この鉤形爪17は、落下などによる衝撃が加わっても、段差20との嵌合により、金属キャップの上方への脱落を防止する。

【0023】段差20に嵌合する部分の鉤形爪の長さ（側面に沿っての長さ）は、接合強度を確保するために、0.2mm以上とすることが好ましく、0.25mm以上とすることがさらに好ましい。この長さの上限は、特に制限されないが、装置の小型化などを考慮すると、0.3mmが適当である。

【0024】また、上層基板21の切り欠き幅41は、0.4mm以上が好ましく、同様に、鉤形爪17の幅も、最小幅となるこの部分では0.3mm以上とすることが好ましい。嵌合爪の強度を確保するためである。なお、切り欠き幅41とこの部分に嵌合する鉤形爪17の幅との差は、0.05mm以上であって鉤形爪の幅の半分以下であることが好ましい。はめ込み工程での位置ずれを吸収しつつ、嵌合強度を確保するためである。一方、下層基板22の切り欠き幅42は、上層基板21の切り欠き幅41よりも大きいことが好ましく、具体的には、この部分にはめ込まれる鉤形爪17の幅とともに、

0.5mm以上が好ましい。下層基板22においても、切り欠き幅は、位置ずれや寸法ずれを考慮して、鉤形爪17の幅よりも0.05mm以上広いことが好ましい。

【0025】金属キャップのはめ合わせの際に、爪は、多層基板との間に下方から補助治具を挿入してやや上方へと跳ね上げられた状態で下方へと押し込まれ、補助治具を抜き取って基板側面の切り欠きへとはめ込まれる。このような装着工程を考慮すると、各爪の剛性は過大とならないことが好ましい。特に制限されないが、装置の小型化も併せて考慮すると、各爪の最小幅の上限値は1.0mmが好ましい。その一方、爪による基板の保持力とはんだ付け面積とを確保し、金属キャップと多層基板との接合強度の信頼性を確保するためには、図示したように一側面において2個以上の爪を用いることが好ましい。2個以上の爪を用いることにより、金属キャップをより良好に機器基板のグランド配線に接続してアース電位に保持し、シールド効果の信頼性を高めることもできる。

【0026】一側面について2個以上の爪を用いる場合は、鉤形爪とともに棒状爪16を用いてもよい。棒状爪16の先端には屈曲部が設けられていない。この爪は、両側面13から多層基板2を挟み込みながら、はんだ付けの面積を確保して接続の信頼性を維持するために形成される。棒状爪16の幅は、特に制限されないが、0.3mm以上2mm以下が好ましい。

【0027】図2に示すように、鉤形爪17は、金属キャップ1の側面13から下方へ進むにつれて、一旦側面外方へと折り曲げられてから内方へと屈曲し、切り欠き37において下層基板22の端面に形成された金属膜である端面電極28と接触している。多層基板2の下面15と鉤形爪17の下端との間隔45は0.2mm以下が好ましい。間隔45を0.2mm以下とすることにより、切り欠き37をはい上がってくるはんだと鉤形爪17とを確実に接続して、金属キャップをアース電位に安定して保持できる。一方、多層基板2の下面15よりも下方に爪が突き出ていると、多層基板2と機器基板3との密着が阻害され、半導体素子などからの機器基板への放熱が妨げられる場合がある。

【0028】切り欠き37における基板21、22の後退幅43、44は、同一でもあってよいが、多層基板を作製する際の基板21、22の位置ずれを考慮すると、図示したように、上層基板21の切り欠き深さ43を下層基板22の切り欠き深さ44よりも深くすることが好ましい。特に制限されないが、上層基板21の切り欠き深さ43は、下層基板22の切り欠き深さ44よりも0.1mm以上0.3mm以下の範囲で深いことが好ましい。

【0029】また、鉤形爪17との嵌合部を確保するために、段差20における切り欠き深さ44は、鉤形爪を構成する金属板の厚さの0.5倍以上が好ましく、金属

板の厚さと同厚以上がさらに好ましい。段差20における切り欠き深さの上限は、はめ込み工程を容易にするために、鉤形爪となる金属板の厚さの2倍以下が好ましい。本実施形態の高周波集積回路搭載装置では、段差20における切り欠き深さは、下層基板の切り欠き深さ44に相当する。

【0030】図3に示すように、高周波集積回路搭載装置は、機器基板3にはんだ付けされ、電子回路装置として用いられる。こうして、金属キャップの爪17と、多層基板の端面に形成された金属膜（端面グランド電極）28と、機器基板上のグランドパターン29とがはんだ4により一体として接続される。金属キャップがアース電位に保持されることにより、金属キャップ1のシールド性能は良好に保たれる。なお、端面グランド電極28およびグランドパターン29は、従来と同様に形成すればよい。

【0031】図14と比較すれば明らかなように、本実施形態では、金属キャップと多層基板との機械的接合のための段差が基板側面に沿って形成されるために、段差の面積を確保しやすい。しかも、はんだの吸い上げが防止されているために、はんだフィレットが良好に形成され、接合強度の確保やフィレット形状の外観検査も容易となる。

【0032】（実施の形態2）図1および図2にそれぞれ対応する図4および図5により、本発明の高周波集積回路搭載装置の別の形態について説明する。本実施形態では、4層のセラミック基板23、24、25、26が積層された多層基板2が用いられている。このように、多層基板に用いる基板の数は、2層以上であれば特に制限はない。

【0033】図5に示すように、本実施形態では、切り込み37における各セラミック基板の後退幅46は同一である。上層基板23、24と下層基板25、26との後退幅を同一とすると、多層基板上面の回路形成面積が広がるという利点がある。一方、実施の形態1のように上層基板の後退幅を下層基板の後退幅よりも大きくすると、多層基板の製造工程中に積層ずれが生じても、上層基板が下層基板よりも後退して嵌合爪と下層基板との間に隙間ができることを防止できる。なお、後者の場合は、下層基板のみに端面電極を形成することが好ましい。本実施形態における後退幅46は、実施の形態1における下層基板22の後退幅44と同様の範囲に制御することが好ましい。

【0034】本実施形態の高周波集積回路搭載装置は、その他の点では、実施の形態1の装置と同様である。機器基板へも実施の形態1と同様に接合される。本実施形態の高周波集積回路搭載装置によっても、金属キャップと多層基板との接合強度を保持しながら、はんだの吸い上げを防止できる。また、本実施形態で示したように、上層基板、下層基板は、複数の基板を積層して構成して

もよい。

【0035】(実施の形態3) 図1に対応する図6により、本発明の高周波集積回路搭載装置の別の形態について説明する。本実施形態では、略逆T字型の外観を有する鉤形爪18が用いられている。この高周波集積回路搭載装置においても、鉤形爪18が多層基板6の切り欠き38の段差20に嵌合して金属キャップ5と多層基板6との接合強度を保持している。段差20は、下層基板29、30を上方基板27、28よりも幅広に切り欠いて、切り欠き38の両端に形成されている。本実施形態でも、多層基板6を構成するセラミック基板27、28、29、30の数は、特に制限されない。

【0036】本実施形態の高周波集積回路搭載装置は、断面形状も含め、その他の点では、実施の形態1の装置と同様である。機器基板へも実施の形態1と同様に接合される。本実施形態の高周波集積回路搭載装置によっても、金属キャップと多層基板との接合強度を保持しながら、はんだの吸い上げを防止できる。

【0037】(実施の形態4) 本実施形態では、側面間の隅角部に爪を形成した高周波集積回路搭載装置の形態について説明する。図7に示すように、本実施形態の高周波集積回路搭載装置では、鉤形爪77が金属キャップ7の隣接する側面72に接続している。鉤形爪77は、上面71を折り曲げて形成した側面72から、これに隣り合う側面73へと回り込むように折り曲げられ、さらにこの側面73を下方へと伸長している。このように、本実施形態の鉤形爪77は、爪先端が存在する側面73から、側面間の隅角部79を横断し、さらに側面72を経由して金属キャップ7の上面71に接続している。すなわち、爪77は、爪先端が存在する側面73の部材と切り離して設けられており、側面72側へと跳ね上げられやすいように形成されている。鉤形爪77が嵌合する段差20を有する切り欠き97は、側面間の隅角部79から形成されている。ここでも、下層基板83、84の切り欠き幅を上層基板81、82の切り欠き幅よりも大きくして、切り欠き端部の位置をずらすことにより、段差20が形成されている。

【0038】なお、この高周波集積回路搭載装置でも、相対する一対の側面72に端面電極となる切り欠き91が形成され、隣接する側面73の中央部には金属キャップの側面73から棒状爪76が下方へと伸長し、切り欠き96に挿入されている。

【0039】鉤形爪77の屈曲部の下辺には、テーバー78が設けられている。このテーバー78は、隅角部78から側面中央に進むにつれて上面側へと切りあがるように形成されている。このテーバーを利用すれば、本実施形態では、補助治具を用いずに金属キャップ7を多層基板8にはめ込むことができる。すなわち、図8に示すように、金属キャップの爪77は、基板81に当接した状態(図8(a))から押し込まれるにつれて徐々に外

方へと開き、上層基板81、82の側端面に沿って滑りながらさらに下降して(図8(b))、上層基板の切り欠き端部を含むように下層基板83、84を切り欠いて形成した段差20にはめ込まれる(図8(c))。爪77が外方へと変形する際には(図8(b))、爪部とともに金属キャップの側面72がやや上方へと跳ね上がる。

【0040】本実施形態によっても、金属キャップと多層基板との接合強度を保持しながら、はんだの吸い上げを防止できる。

【0041】なお、上記各実施形態では説明を省略したが、多層基板の上方および/または内部には、適宜、各種の半導体デバイスやチップ部品が装着される。また、これらデバイスやチップ部品を封止するためには、常法に従い、樹脂などの封止剤によって封止されていてもよい。上記で説明した高周波集積回路搭載装置は、特に制限されないが、100MHz以上、例えば800MHz域やGHz帯域といった、高周波帯域における使用に特に適している。

【0042】装置の大きさについても特に制限されないが、上記で説明した態様は、例えば上面側から見て(平面視で)一辺が3mm~12mm程度とした高周波集積回路搭載装置に好適である。一側面に設ける爪の数や種類も、装置の形状、大きさ、使用形態などに応じて適宜選択すればよい。また、上記では、相対する一対の側面に爪を形成した形態について説明したが、すべての側面において金属キャップに爪を形成しても構わない。

【0043】上記高周波集積回路搭載装置を構成する各部材には、従来から用いられてきた材料を特に制限されことなく使用できる。ただし、金属キャップの材料としては、はめ込み工程を考慮してばね性に富む材料が好ましく、さらに、はんだ付け性に優れた洋白(銅-ニッケル-亜鉛合金)やはんだメッキした燐青銅が好適である。特に制限されないが、金属キャップは厚さ0.1~0.3mm程度の金属板を用いて形成することが好ましい。

【0044】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明によれば、金属キャップと多層基板とを固定するためのはんだ付けを必要とせず、しかも装置実装時のはんだ付けの際にも、はんだの不要な吸い上げを抑制できる高周波集積回路搭載装置および電子回路装置を提供することができる。特に本発明によれば、金属キャップと多層基板との接合強度、および装置実装や金属キャップによるシールド効果の信頼性を、ともに高く維持することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の高周波集積回路搭載装置の一形態を示す斜視図である。

【図2】 図1に示した高周波集積回路搭載装置のA-

A' 断面図である。

【図3】 図1に示した高周波集積回路搭載装置を用いた電子回路装置を示す断面図である。

【図4】 本発明の高周波集積回路搭載装置の別の形態を示す斜視図である。

【図5】 図5に示した高周波集積回路搭載装置のA-A' 断面図である。

【図6】 本発明の高周波集積回路搭載装置のまた別の形態を示す斜視図である。

【図7】 本発明の高周波集積回路搭載装置のさらに別の形態を示す斜視図である。

【図8】 図7に示した高周波集積回路搭載装置における金属キャップのはめ合わせ工程を説明するための工程図である。

【図9】 従来の高周波集積回路搭載装置の一例を示す斜視図である。

【図10】 図9に示した高周波集積回路搭載装置のA-A' 断面図である。

【図11】 図9に示した高周波集積回路搭載装置を用いた電子回路装置を示す断面図である。

【図12】 従来の高周波集積回路搭載装置のまた別の一例を示す斜視図である。

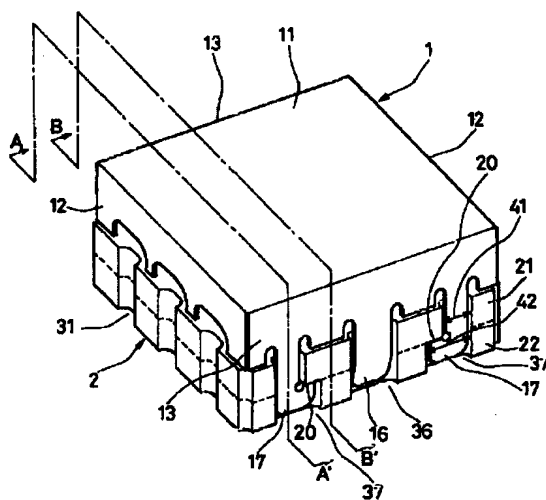
【図13】 図12に示した高周波集積回路搭載装置のA-A' 断面図である。

【図14】 図12に示した高周波集積回路搭載装置を用いた電子回路装置を示す断面図である。

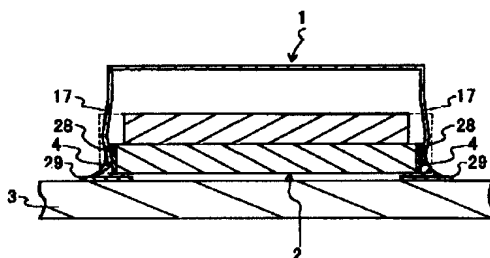
【符号の説明】

- 1, 5, 7 金属キャップ
- 2, 6, 8 多層基板
- 3 機器基板
- 4 はんだ
- 11 (金属キャップの) 上面
- 12, 13 (金属キャップの) 側面
- 15 (金属キャップの) 下面
- 16~18, 76, 77 爪
- 20 段差
- 21~30, 81~84 セラミック基板
- 28 端面グランド電極
- 29 グランド配線 (グランドパターン)
- 36~38, 96, 97 切り欠き

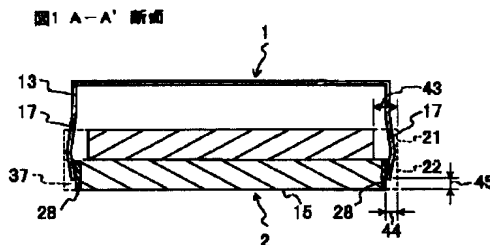
【図1】



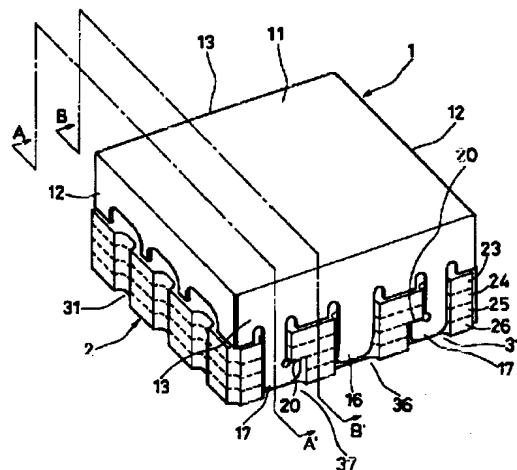
【図3】



【図2】



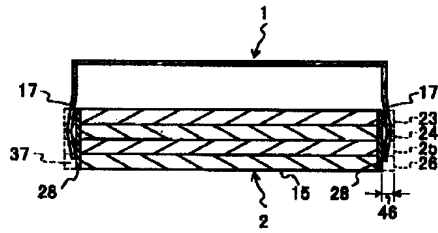
【図4】



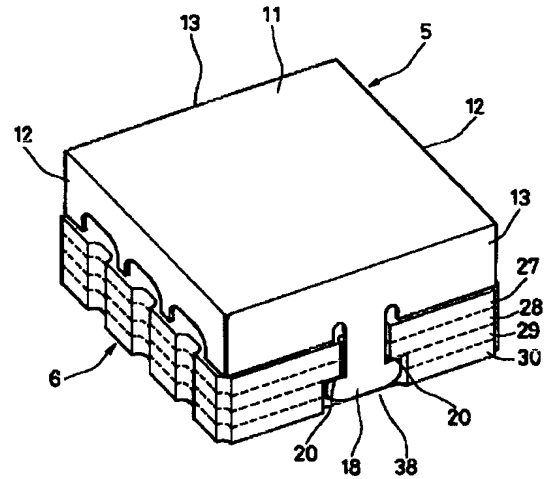


【图5】

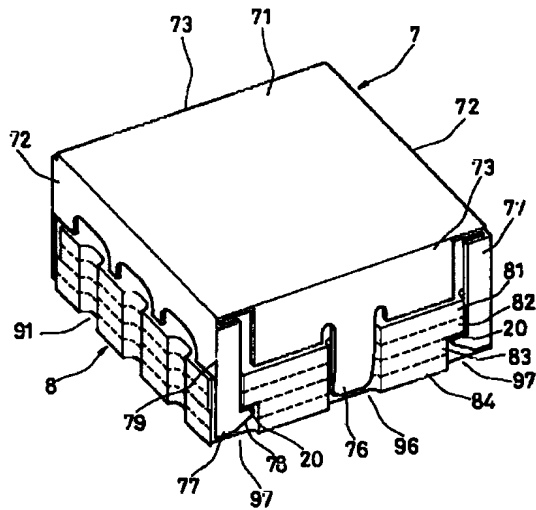
图4 A-A' 断面



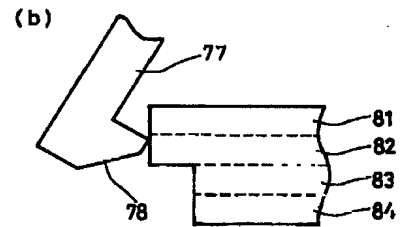
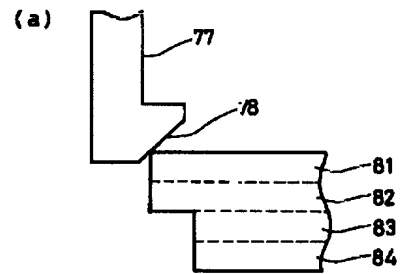
【图6】



【图7】

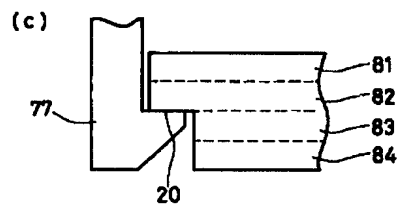
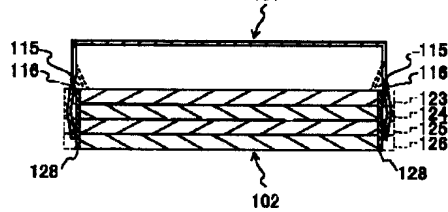


【图8】

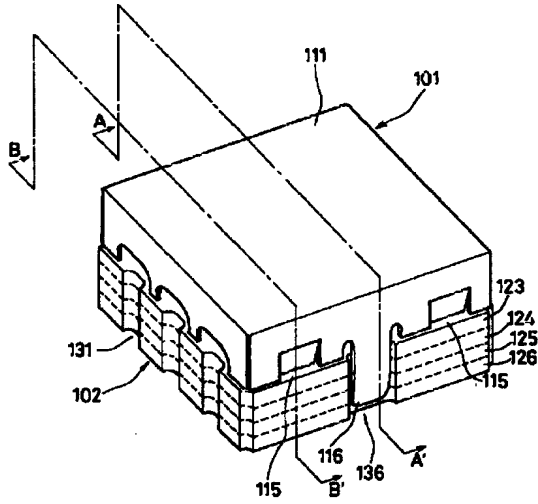


【图10】

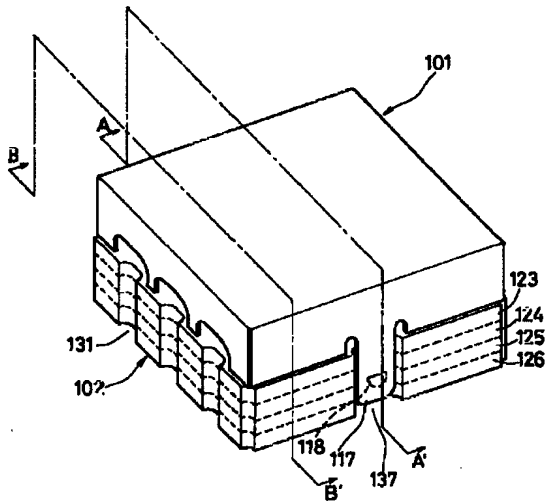
图9 A-A' 断面



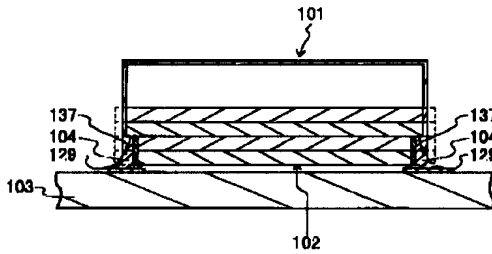
【図9】



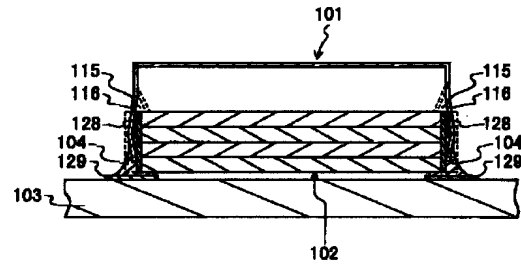
【図12】



【図14】



【図11】



【図13】

